

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 491 824

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 22200

(54) Procédé de recyclage de déchets fibreux par agglomération et produits obtenus..

(51) Classification internationale (Int. Cl. 7). B 29 J 5/02; B 29 C 29/00; B 29 H 19/00, 19/06;
~~B 29 J 5/04; B 32 B 33/00.~~

(22) Date de dépôt..... 14 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 16-4-1982.

DOC

(71) Déposant : Société anonyme dite : SOMMER SA, résidant en France..

(72) Invention de : Alain Leclerc et Gérard Valenduc.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Germain et Maureau, Le Britannia, Tour C,
20, bd E.-Déruelle, 69003 Lyon.

Procédé de recyclage de déchets fibreux par agglomération
produits obtenus.

Les usines de production de revêtements de sol ou mur produisent un grand volume de déchets à constituants essentiellement textiles et plastiques, provenant notamment de lames et de lisières de fabrication. Ces déchets sont non recyclés dans la production par les techniques de fabrication actuelles.

Une étude réalisée en 1974 indique qu'il y aurait 20.000 t/an de déchets industriels plastiques-textiles en France et plus de 100.000 t/an dans la CEE.

On peut estimer que ces déchets sont constitués à raison d'environ un tiers par de la matière plastique du type PVC supporté, à majorité de PVC et deux tiers de déchets fibreux, à majorité textile.

L'impossibilité actuelle de recycler ces matières entraîne une perte importante de matière première, des frais de transport pour leur mise à la décharge et une atteinte à l'environnement par suite de la présence de constituants non biodégradables.

On connaît actuellement certains procédés de traitement de déchets de PVC supporté, à majorité de PVC comportant l'obtention par mélange à l'état fondu d'un alliage polymérique.

On peut citer notamment le procédé à vis Patfoort (CRIF), le procédé Holzapfel (Replag) et le procédé Reverzer (Mitsubishi).

Pour le traitement de déchets à majorité textile, on peut recourir à une technique d'agglomération en présence de liants, mais cette technique est peu développée actuellement.

La présente invention vise à la mise au point d'un procédé d'agglomération de déchets fibreux contenant éventuellement des matières plastiques non fibreuses du type prémentionné, en vue d'obtenir des produits à rapport coût/performances (en particulier propriétés isolantes et mécaniques) intéressantes.

Un débouché commercial particulièrement intéressant est la réalisation d'un produit présentant de bonnes propriétés

isolantes pouvant se substituer aux résines expansées, armées par des fibres de verre.

Le procédé selon l'invention est caractérisé par le fait que des déchets fibreux contenant éventuellement des matières plastiques non fibreuses, subissent un traitement à l'aide d'un broyeur à couteaux de manière à obtenir un produit broyé dont la plus grande dimension est inférieure à 5 mm, et est de préférence de l'ordre de 1 à 2 mm, suivi d'un mélange d'homogénéisation, après quoi le produit est aggloméré en continu sur un tapis à mailles métalliques à une pression inférieure à 1 bar et à une température suffisante pour obtenir une nappe préliée de caractère macroscopiquement homogène, qui finalement subit une structuration dans une presse de formage chauffée.

L'étape de mise en forme en deux stades comportant d'abord la formation d'une nappe préliée obtenue en continu suivi d'un formage de structuration finale permet d'une part d'automatiser largement la production et de la rendre pratiquement ou totalement continue et constitue également une condition nécessaire à l'obtention d'un produit présentant de bonnes propriétés, tant mécaniques qu'isolantes.

Les déchets du type précité convenant particulièrement pour la mise en pratique de l'invention peuvent être des chutes et lisières de fabrication de revêtements de sols en PVC sur fibres de jute, en fibres de polyamides avec adjonction possible de polyester et/ou de polypropylène ou en fibres de polyamides (avec adjonction possible de polyester et/ou de polypropylène), de latex SBR et d'autres déchets fibreux.

Les fibres que ces déchets contiennent sont à majorité de nature textile; il s'agit notamment de produits aiguilletés ou tuftés, dont la nature est telle qu'une récupération par effilochage n'est pas envisageable économiquement.

De manière générale, les déchets contiennent aussi bien des matières thermdurcissables que thermoplastiques.

Dans la mise en pratique du procédé, il s'est avéré utile d'ajouter aux déchets broyés des agents liants, en particulier des fibres dites "fusibles" du type "HOSTAPULP" (Hoechst) ou "PULPEX" (Solvay & Cie) - "HOSTAPULP" et "PULPEX" sont des
5 marques déposées - livrés sous forme de pâte qui présentent la caractéristique de subir une voluminisation importante lors du séchage.

L'adjonction d'autres agents liants (thermoplastes ou thermodurcissables) éventuellement humides, soit seuls, soit en mélange
10 avec ceux précités, est aussi possible et généralement souhaitable.

La teneur en agents liants sera déterminée facilement par des essais de laboratoire préalables en fonction de la nature des déchets utilisés et de la nature de cet agent liant. Elle varie généralement entre 1 et 15 % de matières sèches,
15 la présence d'une certaine quantité d'eau contenue dans l'agent liant ne constituant aucun inconvénient.

La réalisation du mélange homogène s'effectue dans un mélangeur du type mélangeur LODIGE pendant une durée de l'ordre de 2 à 10 minutes. C'est au cours de cette opération
20 qu'on ajoutera de préférence les agents liants précités.

L'agglomération des déchets s'effectue dans les conditions précitées, de préférence sur un tapis continu à bande métallique du type SANDVIK, l'étalement de la nappe étant de préférence facilité par un cylindre répartisseur à
25 pointes.

Au cours de l'opération d'agglomération, il est possible d'adjoindre à la nappe préliée un élément de recouvrement d'une ou des deux faces de la nappe, par exemple un non-tissé ou un élément modifiant l'aspect de surface du produit.

30 La nappe peut également subir un doublage, soit au cours de l'opération de formation de celle-ci, soit au cours de sa structuration dans la presse de formage. Ce doublage peut être constitué par le dépôt d'un voile ou d'un décor par exemple.

Les conditions de structuration doivent être choisies de manière que la pression et la température appliquées dans la presse de formage suffisent à obtenir un produit cohérent.

Généralement on applique une pression de 30 à 50 bars, une température de presse de 130 à 170°C, le produit étant soumis à l'action de la presse pendant une durée de l'ordre de 3 à 15 minutes, de préférence de l'ordre de 5 min pour une épaisseur de nappe préliée de 0,5 à 5 cm.

Le praticien déterminera facilement par quelques essais préliminaires en fonction du type de matériau de départ, du type de liant et des caractéristiques de la nappe préliée, des conditions optimales de structuration à la presse.

En principe, il suffit que la température choisie soit supérieure à la température de fusion de l'agent liant incorporé dans la nappe préliée. Dans le cas de l'utilisation de fibres dites fusibles du type prémentionné à base de polyéthylène, cette température est de l'ordre de 130°C. Elle est de l'ordre de 170°C dans le cas de fibres de polypropylène.

Les conditions de température lors de la formation de la nappe et lors de la structuration peuvent être choisies de manière que la fusion complète ou partielle des fibres ou des agents liants soit déjà obtenue lors de la formation de la nappe préliée ou bien que cette fusion se produise lors de la structuration.

Une forme d'exécution particulièrement intéressante de l'invention consiste à utiliser comme agent liant, un mélange de fibres fusibles se caractérisant par des températures ou des plages de température de fusion différentes. On choisit la température de formation de la nappe préliée pour qu'elle soit supérieure à la température de fusion de la fibre fusible ayant le point de fusion le plus bas, mais inférieure à la température de fusion de l'autre fibre fusible.

Si l'on porte ensuite la température lors de la structuration de l'ensemble à une température supérieure à la tempéra-

ture de fusion de la seconde fibre fusible ayant le point de fusion le plus élevé, on obtient un produit de très bonne rigidité.

Si l'on maintient au contraire la température lors de la structuration de l'ensemble à une température inférieure à la température de fusion de la seconde fibre fusible ayant la température de fusion la plus élevée, on obtient un produit qui, tout en présentant une rigidité inférieure au cas précédent, présente des remarquables propriétés d'isolant phonique et/ou thermique, tout en se présentant sous forme d'un produit en forme suffisamment rigide. On peut envisager l'application de tels produits comme garniture isolante de moteurs.

En variante on peut cependant, lors de la formation de la nappe préliée, choisir la température de formation de la nappe préliée, de façon que cette température soit supérieure à la température de fusion de la fibre ayant le point de fusion le plus élevé.

Cette technique est apparentée à celle décrite dans les brevets français 2.198.016 du 11 juillet 1973 au nom d'INVENTA AG et 2.378.114 du 25 janvier 1977 au nom des Ets. CHAIGNAUD mais s'en différencie par les successions de deux étapes d'agglomération et de structuration.

Il convient de noter que le terme structuration n'exclut pas la possibilité de réaliser simultanément une mise en forme, par exemple par un gaufrage.

L'invention sera illustrée plus en détail à l'aide des exemples qui suivent qui illustrent sous forme de tableaux les résultats d'essais auxquels l'on a procédé sur différents produits traités conformément à l'invention.

Dans le tableau I qui suit, on a représenté les conditions de production d'un stratifié contenant des fibres fusibles.

Dans la deuxième colonne, on a indiqué en gramme le poids de déchets constitués de polyamide en mélange avec du polyamide sur latex et jute tandis que dans la troisième colonne, on a

indiqué le poids de liant (fibres fusibles) utilisé. Les abréviations PEHD et PP se rapportent respectivement au polyéthylène haute densité et au polypropylène.

Dans le tableau II on a repris les résultats des essais de flexion auxquels on a procédé.

Le tableau III indique les résultats d'essais de traction.

Les abréviations utilisées dans les tableaux II et III sont les suivantes :

Abréviations du tableau II :

- 10 e = épaisseur (cm) de l'échantillon testé
 l = largeur (cm)
 L = $15 \times e$ (cm) = distance d'appui D
 F1 { flèche (cm) } dans la zone de module élastique
 P1 { résistance (kg) }
 15 F2 { flèche (cm) } à la rupture
 P2 { contrainte (kg) }
 E = module d'élasticité (bars)
 R3 = Contrainte à la rupture (bars).

Abréviations du tableau III :

- 20 e = épaisseur (cm) {
 l = largeur (cm) { de l'éprouvette
 AL = Allongement (cm) {
 P = Résistance (kg) { à la rupture
 R = Contrainte à la rupture (bars)
 25 AL = $\frac{\Delta l}{l} \times 100$ Allongement relatif (%).

Les différents résultats de flexion et de traction ont été également repris dans les graphiques de la figure annexée.

TABLEAU I

N° de l'éprouvette	déchets (g) PA+PA/latex+jute	liants fibres(g)	taux liants(%)	presse p (bars)	T° de pressage(°C)	temps de press.(min)	épais- seur(mm)	Densité
1010	90	PEHD 10	11,1	30	130	5	5,05	1,26
1011	85	PEHD 15	17,6	30	130	5	4,33	1,50
1012	80	PEHD 20	25	30	130	5	5,19	1,08
1013	75	PEHD 25	33,3	30	130	5	4,65	1,27
1014	90	PP 10	11,1	30	170	5	4,86	1,41
1015	85	PP 15	17,6	30	170	5	4,18	1,52
1016	80	PP 20	25	30	170	5	4,41	1,49
1017	75	PP 25	33,3	30	170	5	4,20	1,39

TABLEAU II flexion

N°	e	L	L _{15e}	F1	F2	P1	P2	E	R3	E Moyen.	R3 Moyen.
1010	0,50	2,5	7,50	0,2	1,33	0,750	1,575	1 265	23,35	1 235	27,17
1010	0,50		7,50	0,14	1,22	0,500	1,450	1 205	26,		
1011	0,45		6,75	0,07	0,96	0,500	2,	2 410	40,	2 410	40
1011	0,45		6,75	0,07	0,96	0,500	2,	2 410	40,		
1012	0,45		6,75	0,08	1,16	1,075	3,620	4 530	73,4	3 215	54,7
1012	0,45		6,75	0,08	1,12	0,450	1,850	1 900	37,		
1013	0,45		6,75	0,08	1,06	0,600	2,350	2 532	47	1 772	41,5
1013	0,45		6,75	0,10	1,31	0,300	1,800	1 012	36,		
1014	0,45		6,75	0,09	1,35	0,225	0,900	844	18,	650	15
1014	0,45		6,75	0,17	0,92	0,230	0,650	457	13,		
1015	0,45		6,75	0,27	1,	0,325	0,850	406	17,	554	19,50
1015	0,45		6,75	0,12	1,45	0,250	1,100	703	22,		
1016	0,45		6,75	0,11	0,99	0,250	0,925	767	18,5	1 008	31,75
1016	0,45		6,75	0,10	1,56	0,370	2,225	1 249	45,		
1017	0,45		6,75	0,08	1,03	0,430	0,900	1 815	18,	2 647	44
1017	0,45		6,75	0,08	0,80	0,825	3,520	3 480	70,		

5

10

15

20

25

30

35

TABLEAU III
traction

N°	e	l	AL	P	R	AL	R moyen.	AL en % moyen.	
1010	0,50	1	0,21	12,900	25,8	4,2	18,9	4,2	
1010	0,50		0,21	6	12,	4,2			
1011	0,45		0,18	19,500	43,3	3,6	46,1	4	
1011	0,45		0,22	22,	48,9	4,4			
1012	0,45		0,22	26,	57,8	4,4	55,9	4,2	
1012	0,45		0,20	24,300	54,	4,			
1013	0,45		0,17	18,800	41,8	3,4	43,1	3,4	
1013	0,45		0,17	20,	44,4	3,4			
1014	0,45		0,20	9,300	20,7	4,	17,	4,8	
1014	0,45		0,28	6,	13,3	5,6			
1015	0,45		0,18	16,	35,6	3,6	26,35	3,5	
1015	0,45		0,17	7,700	17,1	3,4			
1016	0,45		0,22	14,400	32,	4,4	39,55	4,3	
1016	0,45		0,21	19,400	43,1	4,2			
1017	0,45		0,19	27,	60,	3,8	60,		
1017	0,45		0,19	27,	60,	3,8			

Revendications

1. Procédé de recyclage de déchets fibreux par agglomération caractérisé par le fait que des déchets fibreux contenant éventuellement des matières plastiques non fibreuses, subissent un traitement à l'aide d'un broyeur à couteaux de manière à obtenir un produit broyé dont la plus grande dimension est inférieure à 5 mm, et est de préférence de l'ordre de 1 à 2 mm, suivi d'un mélange d'homogénéisation, après quoi le produit est aggloméré en continu sur un tapis métallique SANDVIK à une pression inférieure à 1 bar et à une température suffisante pour obtenir une nappe préliée de caractère macroscopiquement homogène, qui finalement subit une structuration dans une presse de formage chauffée.
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les déchets utilisés sont constitués par des chutes et lisières de fabrication de revêtements de sols en PVC sur fibres de jute, en fibres de polyamides avec adjonction possible de polyester et/ou de polypropylène ou en fibres de polyamides (avec adjonction possible de polyester et/ou de polypropylène), de latex SBR et autres déchets fibreux.
3. Procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce que les fibres que ces déchets contiennent sont à majorité de nature textile et notamment de produits aiguilletés ou tuftés.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3 caractérisé en ce que les déchets contiennent aussi bien des matières therm durcissables que thermoplastiques.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'on ajoute aux déchets broyés des agents liants.
6. Procédé selon la revendication 5 caractérisé en ce que lesdits agents liants sont des fibres dites "fusibles" qui présentent la caractéristique de subir une voluminisation importante lors du séchage.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la teneur en agents liants varie entre 1 et 15 % de matières sèches.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la réalisation du mélange homogène s'effectue dans un mélangeur du type mélangeur LODIGE pendant une durée de l'ordre de 10 minutes.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'on ajoute les agents liants au cours du mélange d'homogénéisation.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que l'agglomération des déchets s'effectue sur un tapis continu à bande métallique, l'étalement de la nappe étant de préférence facilité par un cylindre répartisseur à pointes.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé en ce qu'on adjoint à la nappe préliée, au cours de l'opération d'agglomération, un élément de recouvrement d'au moins une face de la nappe.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 caractérisé en ce que la nappe subit un doublage au cours de l'opération de formation de celle-ci ou au cours de sa structuration dans la presse de formage.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 caractérisé en ce que l'opération de structuration se réalise en appliquant une pression de 30 à 50 bars à une température de presse de 130 à 170°C, le produit étant soumis à l'action de la presse pendant une durée de l'ordre de 3 à 15 minutes, de préférence de l'ordre de 5 min pour une épaisseur de nappe préliée de 0,5 à 5 cm.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 13 caractérisé en ce que les conditions de température lors de la formation de la nappe et lors de la structuration sont choisies de manière que la fusion complète ou partielle des

fibres ou des agents liants soit obtenue lors de la formation de la nappe préliée.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 13 caractérisé en ce que les conditions de température lors de la formation de la nappe et lors de la structuration sont choisies de manière que la fusion complète des fibres ou des agents liants soit obtenue lors de la structuration.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 13 caractérisé en ce qu'on utilise comme agent liant, un mélange de fibres fusibles se caractérisant par des températures ou des plages de température de fusion différentes et que l'on choisit la température de formation de la nappe préliée pour qu'elle soit supérieure à la température de fusion de la fibre fusibles ayant le point de fusion le plus bas, mais inférieure à la température de fusion de l'autre fibre fusible.

17. Procédé selon la revendication 16 caractérisé en ce qu'on porte la température lors de la structuration de l'ensemble à une température supérieure à la température de fusion de la seconde fibre fusible ayant le point de fusion le plus élevé.

18. Procédé selon la revendication 16 caractérisé en ce qu'on maintient la température lors de la structuration de l'ensemble à une température inférieure à la température de fusion de la seconde fibre fusible ayant la température de fusion la plus élevée.

19. Produits obtenus par le procédé d'une quelconque des revendications 1 à 18.

+ polyéthylène haute densité voluminisé
 ⊙ polypropylène voluminisé

